



**University of  
Zurich<sup>UZH</sup>**

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2019

---

## **Quantifizierung des Behandlungserfolgs bei geriatrischen Sakrumfrakturen**

Osterhoff, Georg ; Scheyerer, Max J ; Spiegl, Ulrich J ; Schnake, Klaus J ; Siekmann, Holger

**Abstract:** **BACKGROUND:** Geriatric sacral fractures represent an independent fracture entity of increasing incidence and growing socioeconomic relevance. The goals of treatment are very different to those in younger patients with high-energy pelvic fractures. Hence, new outcome measurement instruments are required in order to assess the success of treatment. **OBJECTIVE:** Literature review summarizing existing concepts and providing an overview of outcome measurement instruments for geriatric sacral fractures. **METHODS:** Narrative review article based on an analysis of the German and English-speaking literature from the last 10 years. **RESULTS:** Geriatric sacral fractures result in impaired mobility, increased physical and social loss of dependency and increased morbidity and mortality rates. There is a lack of standardized specific assessment procedures for functional outcome measurement after geriatric sacral fractures. Until these are developed and validated, a parallel acquisition of mortality, the timed up and go test, the Oswestry disability index (ODI) and a generic healthcare questionnaire score (SF-36, EQ-5D) seem to be most suitable. **CONCLUSION:** At present our knowledge about the natural course of geriatric sacral fractures is limited by the lack of well-validated instruments to measure functional and radiographic outcomes. This has to be considered when evaluating the success of new treatment options for these patients. Future studies should validate existing scores for this population and develop new specific outcome instruments.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00113-018-0511-x>

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-151726>

Journal Article

Accepted Version

Originally published at:

Osterhoff, Georg; Scheyerer, Max J; Spiegl, Ulrich J; Schnake, Klaus J; Siekmann, Holger (2019). Quantifizierung des Behandlungserfolgs bei geriatrischen Sakrumfrakturen. *Der Unfallchirurg*, 122(4):293-298.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00113-018-0511-x>

# Quantifizierung des Behandlungserfolges bei geriatrischen Sakrumfrakturen – eine Übersicht

Georg Osterhoff <sup>1</sup>, Max J. Scheyerer <sup>2</sup>, Ulrich J. Spiegl <sup>3</sup>, Klaus J. Schnake <sup>4</sup>, Holger Siekmann <sup>5</sup>

*für die Arbeitsgruppe Osteoporotische Frakturen der Sektion Wirbelsäule der Deutschen Gesellschaft  
für Orthopädie und Unfallchirurgie*

<sup>1</sup> Klinik für Traumatologie, UniversitätsSpital Zürich, Raemistrasse 100, CH-8091 Zürich

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Köln, Kerpener Straße  
62, D-50937 Köln

<sup>3</sup> Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum  
Leipzig, Liebigstr. 20, D-04103 Leipzig

<sup>4</sup> Zentrum für Wirbelsäulen- und Skoliotherapie, Schön Klinik Nürnberg Fürth, Europa-Allee 1, D-  
90763 Fürth.

<sup>5</sup> Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Halle, Ernst-Grube-Straße  
40, D-06120 Halle (Saale)

## Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Georg Osterhoff  
Oberarzt  
Klinik für Traumatologie  
UniversitätsSpital Zürich  
Rämistrasse 100  
8091 Zürich  
Tel: +41 44 255 1111  
Fax: +41 44 255 44 13  
Email: georg.osterhoff@usz.ch

## 1 **Zusammenfassung**

2 **Hintergrund.** Geriatrische Sakrumfrakturen stellen eine eigenständige Fraktur-Entität mit wachsender  
3 Inzidenz und von steigender gesundheits-ökonomischer Relevanz dar. Die Ziele der Behandlung sind  
4 sehr unterschiedlich zu denen bei jüngeren Patienten mit Hochenergie-Beckenverletzungen. Um den  
5 Erfolg der Behandlung geriatrischer Sakrumfrakturen beurteilen zu können, müssen daher andere,  
6 vielleicht auch neue Messinstrumente zur Anwendung kommen.

7 **Fragestellung.** Literatur-Übersicht zu den vorhandenen Konzepten und Messinstrumenten der  
8 Outcome-Messung nach geriatrischen Sakrumfrakturen.

9 **Methodik.** Narrativer Übersichtsartikel basierend auf einer Recherche der relevanten deutsch- und  
10 englischsprachigen Literatur der letzten 10 Jahre.

11 **Ergebnisse.** Geriatrische Sakrumfrakturen führen zu einer verminderten Mobilität, einer erhöhten  
12 körperlichen und sozialen Abhängigkeit und einer hohen Morbiditäts- und Mortalitätsrate.  
13 Standardisierte spezifische Beurteilungsverfahren zur Beurteilung des funktionellen Ergebnisses nach  
14 geriatrischen Sakrumfrakturen fehlen. Bis diese entwickelt werden, scheint die parallele Erfassung von  
15 Mortalität, Timed Up and Go-Test, Oswestry Disability Index und einem generischen  
16 Gesundheitsfragebogen (SF-36, EQ-5D) am sinnvollsten.

17 **Schlussfolgerung.** Unser Wissen über den natürlichen Verlauf nach geriatrischen Sakrumfrakturen ist  
18 derzeit limitiert durch das Fehlen gut validierter Instrumente zur Messung des radiologischen und  
19 funktionellen Outcomes. Dies gilt es zu beachten, wenn wir den Erfolg neuer Therapien für diese  
20 Patienten beurteilen wollen. Zukünftige Studien sollten existierende Scores für diese Patientengruppe  
21 validieren und neue spezifische Messinstrumente entwickeln.

22

## 23 **Schlüsselwörter**

24 Sakrumfraktur; Fragilitätsfraktur; Osteoporose; geriatrische Fraktur.

## Abstract

**Background.** Geriatric sacral fractures represent an independent fracture entity of increasing incidence and growing socio-economic relevance. The goals of treatment are very different to those in younger patients with high-energy pelvic fractures. Hence, new outcome measurement instruments are required in order to assess the success of our treatment.

**Objectives.** Literature review summarizing existing concepts and providing an overview of outcome measurement instruments for geriatric sacral fractures.

**Methods.** Narrative review article based on an analysis of the German- and English-speaking literature of the last 10 years.

**Results.** Geriatric sacral fractures result in impaired mobility, physical and social loss of dependency, and increased morbidity and mortality. There is a lack of standardized specific tools for functional outcome measurement after geriatric sacral fractures. Until these are developed and validated, a parallel collection acquisition of mortality, the Timed Up and Go-Test, the ODI and a generic health score (SF-36, EQ-5D) seem reasonable.

**Conclusion.** At present, our knowledge about the natural course of geriatric sacral fractures is limited by the lack of well-validated instruments to measure functional and radiographic outcome. This has to be considered when evaluating the success of new treatment options for these patients. Future studies should validate existing scores for this population and develop new specific outcome instruments.

## Keywords

Sacral fracture; fragility fracture; osteoporosis; geriatric fracture; outcome measurement.

**Geriatrische Sakrumfrakturen nehmen in ihrer Häufigkeit zu und werden zunehmend zu einer relevanten Herausforderung für unser Gesundheitssystem. Die Behandlung zielt hier insbesondere auf die Vermeidung der typischen Komplikationen, die in dieser Population mit einer längeren Immobilisation verbunden sind. Neue operative Therapien zeigen in kleinen Serien vielversprechende Ergebnisse. Um den Behandlungserfolg bei Patienten mit geriatrischen Sakrumfrakturen beurteilen zu können, sind jedoch viele der für junge Patienten mit Hochenergie-Trauma entwickelten Messinstrumente ungeeignet.**

## **Einleitung**

Das Ziel einer jeden Behandlung ist – vereinfacht gesagt – die Verbesserung der Gesundheit und die Vermeidung von Behinderung oder Tod. Will man Ergebnis oder Erfolg einer solchen Behandlung messen, muss man darüber nachdenken, wie das Erreichen dieser Ziele quantifiziert werden kann. Altersbrüche des Sakrums sind eine vollkommen eigenständige Gruppe von Frakturen mit wachsender Inzidenz und von steigender gesundheits-ökonomischer Relevanz [26]. Bei geriatrischen Brüchen des Beckens sind der Trauma-Mechanismus, die klinischen Befunde, die Ansprüche der Patienten, die Co-Morbiditäten und die Ziele unserer Behandlung anders als bei Hochenergie-Frakturen junger Patienten [1, 24]. Geriatrische Frakturen des Beckens sind in der Regel isolierte Verletzungen [26]. Anders als bei Polytrauma-Patienten mit Hochenergie-Beckenfrakturen sind Prognose und Behandlungserfolg daher nicht vordringlich von den Begleitverletzungen abhängig, sondern von der Dauer der schmerzbedingten Immobilisation und den damit verbundenen Komplikationen [1, 20, 24].

Um das Ergebnis oder den Erfolg der Behandlung (engl. “outcome”) von geriatrischen Frakturen des Sakrums beurteilen zu können, müssen daher andere, vielleicht auch neue Messinstrumente zur Anwendung kommen.

Sehr vereinfachte globale Parameter sind Mortalität, Morbidität und Schmerz. Diese Kennzahlen können jedoch durch viele Co-Faktoren beeinflusst sein und sind zur Messung des spezifischen Erfolgs unserer Behandlung oder Intervention als Einzelwert nicht gut geeignet. Angesichts der zunehmenden Lebenserwartung und Patienten, die auch im Alter von über 70 Jahren vor einem Knochenbruch noch kognitiv und körperlich aktiv und gesund waren – und es wieder werden möchten – scheint das reine Überleben zur Beurteilung des Behandlungserfolges nicht mehr ausreichend.

Diese Patienten haben zunehmend den Anspruch auf eine gute Funktion und Lebensqualität auch im fortgeschrittenen Alter.

Es ist daher sinnvoll, die Basis-Parameter Mortalität, Morbidität und Schmerz mit funktionellen und patienten-subjektiven Parametern der Lebensqualität zu kombinieren.

Jedes Messinstrument muss sich jedoch als reliabel (Reproduzierbarkeit von Ergebnissen unter gleichen Bedingungen) und valide (Genauigkeit, mit der dasjenige Merkmal tatsächlich gemessen wird, das gemessen werden soll) erweisen. Für nahezu alle bekannten Scores zur Beurteilung der Ergebnisse nach Beckenfrakturen ist dies bisher nicht hinreichend nachgewiesen [15] und beinahe alle publizierten Studien zu diesem Thema beschäftigen sich mit Beckenringfrakturen nach Hochenergie-Traumata. Alterssbrüche des Sakrums standen bisher kaum im Zentrum von Studien bei denen der Behandlungserfolg anhand validierter funktioneller und patienten-subjektiver Messinstrumente erfasst wurde.

Die vorliegende Übersichtsarbeit fasst hier den aktuellen Stand der Literatur zusammen und schlägt auf Basis dieser Recherche Instrumente und Scores vor, damit eine zukünftige wissenschaftlich fundierte Beurteilung optimaler Therapien überhaupt möglich wird.

## **Radiologisches Behandlungsergebnis**

Neben klinisch-funktionellen Parametern spielt regelhaft die knöcherne Ausheilung, dargestellt in der radiologischen Bildgebung, eine wesentliche Rolle in der Beurteilung des Behandlungserfolges knöcherner Verletzungen. Historisch gewachsen erfolgt die radiologische Verlaufsbeurteilung von Frakturen des Beckens in der Literatur noch relativ häufig mittels konventioneller Röntgen-Bildgebung [11, 27, 28].

Betrachtet man die publizierten Systeme zur Auswertung radiologischer Ergebnisse nach Therapie von Beckenringfrakturen, so sind dies häufig rein subjektive Bewertungen der Ergebnisse durch die Behandelnden selbst oder Beurteilungen von Röntgenbefunden, die eine spätere Reproduzierbarkeit durch Dritte nicht erlauben bzw. nicht mehr nachvollziehen lassen.

Die in der Literatur am häufigsten verwendete Methode ist die nach Matta und Tornetta [19], bei der anhand der Stufenbildung im dorsalen Frakturanteil die Ausheilung der Fraktur betrachtet und bewertet wird. Bereits die Definition der Messlokalität bleibt in der Original-Publikation unklar. Auch die Beurteilung radiologischer Ergebnisse nach der Methode von Majeed [17] zeichnet sich durch eine

ungenügende Reproduzierbarkeit aus, eine Systematik zur definierten Anfertigung der Röntgenaufnahmen und somit zu einer standardisierten Auswertung fehlt. Neben einer Systematik für die quantitative Erhebung von Dislokation und Deformation bedarf es bei der Beurteilung des radiologischen Behandlungsergebnisses auch eines Systems zur qualitativen Wertung der absolut gemessenen Messwerte. Die zwei hierfür am häufigsten verwendeten Systeme sind die von Majeed [17] und die von Matta und Tornetta [19] vorgeschlagenen Methoden. Beide Systeme weisen jedoch eine nur schwache Interobserver-Reliabilität auf [12]. Es bleibt bis heute unklar, ab welchem Ausmaß einer Dislokation überhaupt von einem schlechten Ergebnis auszugehen ist, da die definitive Korrelation zwischen dem Ausmaß der „dislozierten“ Ausheilung und dem funktionellen Ergebnis bisher nicht eindeutig belegt wurde. In einer systematischen Übersichtsarbeit fanden Lefaivre et al. [13] nur drei von insgesamt 31 Arbeiten mit einer radiologischen Outcome-Betrachtung, die überhaupt eine standardisierte und reproduzierbare Betrachtung der Röntgenergebnisse nach der Therapie von Beckenringfrakturen zuließen. Die beiden noch am besten validierten Methoden sind die Inlet/Outlet-Ratio nach Sagi [27] (Abb. 1) und die für Erwachsene modifizierte Kreuz-Messung nach Keshishyan [10, 12] (Abb. 2). Erstere ist jedoch nur für grössere Dislokationen verlässlich, während die Kreuz-Messung auch für kleine Dislokationen hoch reliabel ist, aber ein in der Klinik schwer interpretierbares Ergebnis liefert [12].

## **Mortalität, Mobilität, Selbstständigkeit und Schmerz**

Trotz zu erwartender deutlicher Zunahme der Frakturinzidenz als Folge des demographischen Wandels in den letzten Jahren [7] ist die Studienlage hinsichtlich des funktionellen Behandlungserfolges bei geriatrischen Sakrumfrakturen vergleichsweise rar. Betrachtet man die Ziele der geriatrischen Rehabilitation, nämlich ganz allgemein strukturelle Veränderungen, Funktions- und Aktivitätseinschränkungen sowie Störungen der Teilhabe am täglichen Leben zu beheben um somit die körperlichen, psychischen aber auch sozialen Folgen für den Betroffenen zu reduzieren, erscheint eine rein radiologische Beurteilung des Behandlungserfolges ohne Berücksichtigung klinischer Parameter insuffizient. Einfach zu erheben und damit häufig zur Beurteilung des klinischen Ergebnisses verwendet werden die resultierende Schmerzreduktion sowie Mortalität und Verlust an Mobilität und Selbstständigkeit.

Die Schmerzsituation kann durch die Visual Analogue Scale (VAS: 0 bis 10; 0: kein Schmerz; 10: maximaler Schmerz) angegeben werden. Es handelt sich um einen einfach zu erhebenden, jedoch unspezifischen Score. Hier konnte beispielsweise für Patienten aller Altersklassen ein signifikanter Vorteil der operativen Versorgung der Sakrumfraktur gezeigt werden [9, 21, 32].

Schmerzen können die Mobilität einschränken. Diese kann indirekt durch den Gebrauch von Hilfsmitteln eingeschätzt werden. So waren nach fünf Jahren nur noch 51,1% eigenständig mobil, während 38,8% Gehhilfen benutzten und 10,1% rollstuhlgebunden oder immobil waren [8].

Für eine genauere Quantifizierung der Gehfähigkeit bietet sich der gut validierte „Timed Up and Go“-Test an [23]. Dabei wird die Zeit gestoppt, die ein Patient benötigt, selbständig aus dem Sitz aufzustehen, eine Strecke von 3 m zurückzulegen, umzukehren und sich wieder hinzusetzen. Es handelt sich um einen objektiven und einfach durchzuführenden Test, der auch bei dementen Patienten zur Anwendung kommen kann. Etwas allgemeiner kann die Mobilität auch anhand des Parker Mobility Scores [22] oder des de Morton Mobility Index (DEMMI) [6] erfasst werden. Beide können ebenfalls gut Morbidität und Mortalität vorhersagen, sind jedoch aufwändiger als der „Timed Up and Go“-Test.

Der Grad der Selbständigkeit spielt insbesondere für den älteren Patienten eine entscheidende Rolle. Als unspezifischer Parameter eignet sich hier der poststationäre Aufenthaltsort (eigene Wohnung, eigene Wohnung mit Pflegestufe, betreutes Wohnen, Pflegeheim). Für eine genauere Quantifizierung der Selbständigkeit bietet sich der Barthel-Index an [16]. So können nur 31% der Patienten mit geriatrischer Sakrumfraktur bei Entlassung nach Hause zurückkehren, 66% benötigen eine weitere stationäre Versorgung, 3 % sind fortwährend pflegebedürftig [2].

All das führt zu einer erhöhten Mortalität in diesem Patientenkollektiv, die mit jener bei Schenkelhalsfrakturen vergleichbar ist. Zwar liegt die Gesamtmortalität innerhalb des ersten Jahres bei 9,5-14,3% [30]. Allerdings erfährt sie in der Folge einen deutlichen Anstieg und beläuft sich nach fünf Jahren auf 54,4% [8].

## Scoring-Systeme

Wesentlich komplizierter als die Erhebung des Schmerzverlaufs, der Mobilität oder Mortalität ist die Beurteilung des funktionellen Ergebnisses und der subjektiv empfundenen Lebensqualität.

Eine gut geeignete Methode, diese zu erheben sind funktionelle Scores und/oder subjektive Patienten (patient self-reported) Gesundheitsfragebögen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen



1 krankheitsunspezifischen Messinstrumenten zur Erhebung der generellen gesundheitsbezogenen  
2 Lebensqualität (generic health scores, z. B. Short Form 36 oder EQ-5D) und krankheits- oder  
3 verletzungsspezifischen Instrumenten (z. B. Hüfte: Hip Harris-Score, Knie: Lysholm-Score).

4 Die krankheitsunspezifischen Messinstrumente haben den Vorteil, den Gesundheitszustand (meist  
5 seelisch und körperlich) des gesamten Individuums abzubilden, sind aber nur ungenau wenn der  
6 Einfluss einer spezifischen Verletzung und deren Behandlung nachgewiesen werden soll. Krankheits-  
7 oder verletzungsspezifische Messinstrumente sind genauer und sensitiver im Nachweis eines solchen  
8 spezifischen Einflusses, können aber andere Störgrößen auf die Gesundheit des Patienten  
9 «übersehen» - wie z.B. eine Depression oder eine vorbestehende Erkrankung einer anderen  
10 Körperregion.

11 Zur Beurteilung des Heilungsverlaufs nach geriatrischen Sakrumfrakturen werden bisher meist  
12 unspezifische Scores verwendet, die ursprünglich für andere muskuloskelettale Regionen wie z.B. das  
13 Hüftgelenk oder nach Hochrasanztraumata für das Becken konzipiert wurden. Bis dato hat sich keiner  
14 dieser Scores als Standard etabliert, sodass die Vergleichbarkeit vieler Studien aufgrund der  
15 unterschiedlichen Messinstrumentarien begrenzt ist. Ziel dieses Abschnittes ist die Betrachtung der  
16 möglichen Scoring-Systeme mit Darstellung der jeweiligen Vor- und Nachteile sowie eine  
17 abschließende Empfehlung der zu verwendenden Scores (Tabelle 1).

18 Ein etablierter und in deutscher Sprache für spondylogene Rückenschmerzen validierter Score ist der  
19 Oswestry Disability Index (ODI) [18]. Dieser ist einfach zu erheben und beinhaltet 10 Fragen zu  
20 etwaigen Limitationen im Alltag. Da das Sakrum anatomisch neben dem Becken auch der Wirbelsäule  
21 zugeordnet wird und alle 10 Fragen auch beim älteren Patienten von Belang sind, ist der ODI als  
22 geeigneter Score auch für Patienten mit geriatrischer Sakrumfraktur anzusehen.

23 Als spezifische Scores für Beckenfrakturen sind der Majeed Pelvic Score [17], der Orlando Pelvic  
24 Score [4] und der Iowa Pelvic Score [31] zu nennen. Dabei ist der Majeed Pelvic Score der am  
25 weitesten verbreitete Score, er beinhaltet insgesamt 7 Fragen zu Geh-, Steh-, und Sitzfähigkeit sowie  
26 zu Problemen bei Arbeit und Geschlechtsverkehr. Er korreliert, wie die beiden anderen genannten  
27 Scoring-Systeme, stark mit den körperlichen Aspekten des SF-36 Score und des Short  
28 Musculoskeletal Functional Assessment [14]. Da der Majeed-Score ursprünglich für Patienten mit  
29 komplexen Beckenfrakturen nach Hochenergietraumata entwickelt wurde, kommt es bei  
30 Wiedererlangen von Schmerzarmut und altersentsprechender Mobilität zu relevanten Ceiling-Effekten,

1 sodass der Score in dieser Situation ungeeignet sein kann. Zusätzlich bleibt als offene Fragen, wie  
2 sehr im geriatrischen Kollektiv die Teilaspekte Arbeitsfähigkeit und Sexualität eine Rolle spielen.

3  
4 Anerkannte unspezifische Scores für die Erfassung des Allgemeinbefinden sind der SF 36 Score [3]  
5 sowie der EQ-5D Score [25]. Der SF 36 Score ist verbreiteter, jedoch mit 36 Fragen deutlich zeit-  
6 intensiver und kann damit gerade bei sehr alten Patienten dem sehr kurzen EQ-5D unterlegen sein.  
7 Beide erlauben über den Vergleich mit Normkollektiven Rückschlüsse auf das mentale und physische  
8 Allgemeinbefinden. Zusätzlich ist der „Short Musculoskeletal Functional Assessment“ zu nennen, der  
9 aus 46 Multiple-Choice-Fragen besteht [29]. Auch dies ist ein Fragebogen der das Allgemeinbefinden  
10 erfasst, der jedoch spezifisch für Patienten mit muskuloskelettalen Erkrankungen konzipiert wurde.  
11 Die Validität, Reliabilität und Responsiveness des Scores ist für zahlreiche muskuloskelettale  
12 Erkrankungen überprüft. Dies gilt jedoch nicht für Altersfrakturen des Sakrums.  
13 Zusammengefasst ist am ehesten die parallele Erfassung mehrerer Scores zur Beurteilung des  
14 Behandlungserfolgs nach Sakrumfrakturen des älteren Patienten notwendig. Am sinnvollsten scheint  
15 die Erfassung von Mortalität und VAS als Basiswerte, sowie eine parallel (prospektive) Erfassung mit  
16 spezifischen (ODI, Majeed) und unspezifischen Scores (SF 36, EQ-5D, Timed Up and Go-Test) zu  
17 sein. Zusätzlich kann die Erhebung des Barthel-Index für die Beurteilung der Selbstständigkeit  
18 hilfreich sein.

## 20 **Relevanz für die Patienten**

21 Besonders bei älteren Patienten können kognitiver und physischer Funktionsgrad und die sich daraus  
22 ergebenden Ansprüche für ein „gutes“ Funktionieren im Alltag sehr unterschiedlich sein. Wie in den  
23 vorangegangenen Abschnitten dieses Artikels ausgeführt, genügt es daher nicht mehr nur Mortalität  
24 oder Schmerzen zu erheben, wenn der Erfolg einer Behandlung gemessen werden soll [30]. Zu Recht  
25 werden inzwischen auch von hochbetagten geriatrischen Patienten körperliche Funktionalität und  
26 Lebensqualität eingefordert.  
27 Beim älteren Patienten ist das primäre Ziel das Wiedererlangen der Gehfähigkeit. Eine verminderte  
28 Gehgeschwindigkeit ist beim geriatrischen Patienten nicht nur mit einer geringeren Lebensqualität  
29 assoziiert sondern auch mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für Behinderung, erneute  
30 Hospitalisationen und Pflegebedürftigkeit [5].

Fragt man Patienten mit Beckenverletzungen, was für sie 1 Jahr nach der Fraktur relevant ist, so nennen die meisten zwar die physische Funktionalität bzw. körperliche Behinderung als wichtigsten Effekt auf ihren Alltag – aber dieser Effekt trägt nur zu 33 % zur Gesamt-Lebensqualität der Patienten bei [14]. Die übrigen 2/3 der empfundenen Lebensqualität werden bestimmt durch Faktoren wie emotionalen Stress, Schwierigkeiten in der Familie oder im Beruf, finanzielle Probleme, Schlafstörungen und sexuelle Dysfunktion. Für die meisten Patienten nach Beckentrauma sind mentale und emotionale Aspekte ihrer Gesundheit folglich mindestens so wichtig wie die reine körperliche Funktion. Hinzu kommen Themen wie Osteoporose-Therapie und Sturzprävention als Behandlung der zentralen Risikofaktoren für das Auftreten von Folgefrakturen.

## **Fazit für die Praxis**

- Geriatrische Beckenfrakturen sind in Ätiologie und Pathomechanismus verschieden von Hochenergie-Beckenfrakturen und unterscheiden sich von diesen durch gänzlich andere Ansprüche eines inhomogenen und von Komorbiditäten geprägten Patientenkollektivs.
- Unser Wissen über den natürlichen Verlauf nach geriatrischen Sakrumfrakturen ist limitiert durch das Fehlen gut validierter Instrumente zur Messung des radiologischen und funktionellen Outcomes.
- Bis diese entwickelt werden, scheint die parallele Erfassung von spezifischen (ODI, Majeed) und unspezifischen Scores (SF 36, EQ-5D, Timed Up and Go-Test) am sinnvollsten.
- Zukünftige Studien sollten die existierenden Scores für diese Patientengruppe validieren und neue verletzungs- und populationsspezifische Messinstrumente entwickeln.

## **Einhaltung ethischer Richtlinien**

**Interessenkonflikt:** Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

1. Balogh, Z., et al., *The epidemiology of pelvic ring fractures: a population-based study*. J Trauma, 2007. **63**(5): p. 1066-73; discussion 1072-3.
2. Breuil, V., et al., *Outcome of osteoporotic pelvic fractures: an underestimated severity. Survey of 60 cases*. Joint Bone Spine, 2008. **75**(5): p. 585-8.
3. Bullinger, M., *German translation and psychometric testing of the SF-36 Health Survey: preliminary results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment*. Soc Sci Med, 1995. **41**(10): p. 1359-66.
4. Cole, J.D., D.A. Blum, and L.J. Ansel, *Outcome after fixation of unstable posterior pelvic ring injuries*. Clin Orthop Relat Res, 1996(329): p. 160-79.
5. Cummings, S.R., S. Studenski, and L. Ferrucci, *A diagnosis of dismobility--giving mobility clinical visibility: a Mobility Working Group recommendation*. JAMA, 2014. **311**(20): p. 2061-2.
6. de Morton, N.A., M. Davidson, and J.L. Keating, *The de Morton Mobility Index (DEMMI): an essential health index for an ageing world*. Health Qual Life Outcomes, 2008. **6**: p. 63.
7. Driessen, J.H., et al., *The epidemiology of fractures in Denmark in 2011*. Osteoporos Int, 2016. **27**(6): p. 2017-25.
8. Hill, R.M., C.M. Robinson, and J.F. Keating, *Fractures of the pubic rami. Epidemiology and five-year survival*. J Bone Joint Surg Br, 2001. **83**(8): p. 1141-4.
9. Hopf, J.C., et al., *Percutaneous iliosacral screw fixation after osteoporotic posterior ring fractures of the pelvis reduces pain significantly in elderly patients*. Injury, 2015. **46**(8): p. 1631-6.
10. Keshishyan, R.A., et al., *Pelvic polyfractures in children. Radiographic diagnosis and treatment*. Clin Orthop Relat Res, 1995(320): p. 28-33.
11. Krappinger, D., et al., *Minimally invasive transiliac plate osteosynthesis for type C injuries of the pelvic ring: a clinical and radiological follow-up*. J Orthop Trauma, 2007. **21**(9): p. 595-602.
12. Lefavre, K.A., et al., *Radiographic displacement in pelvic ring disruption: reliability of 3 previously described measurement techniques*. J Orthop Trauma, 2014. **28**(3): p. 160-6.
13. Lefavre, K.A., et al., *Methodology and interpretation of radiographic outcomes in surgically treated pelvic fractures: a systematic review*. J Orthop Trauma, 2012. **26**(8): p. 474-81.
14. Lefavre, K.A., et al., *What outcomes are important for patients after pelvic trauma? Subjective responses and psychometric analysis of three published pelvic-specific outcome instruments*. J Orthop Trauma, 2014. **28**(1): p. 23-7.
15. Lefavre, K.A., et al., *Reporting and interpretation of the functional outcomes after the surgical treatment of disruptions of the pelvic ring: a systematic review*. J Bone Joint Surg Br, 2012. **94**(4): p. 549-55.
16. Mahoney, F.I. and D.W. Barthel, *Functional Evaluation: The Barthel Index*. Md State Med J, 1965. **14**: p. 61-5.
17. Majeed, S.A., *Grading the outcome of pelvic fractures*. J Bone Joint Surg Br, 1989. **71**(2): p. 304-6.
18. Mannion, A.F., et al., *Development of a German version of the Oswestry Disability Index. Part 1: cross-cultural adaptation, reliability, and validity*. Eur Spine J, 2006. **15**(1): p. 55-65.
19. Matta, J.M. and P. Tornetta, 3rd, *Internal fixation of unstable pelvic ring injuries*. Clin Orthop Relat Res, 1996(329): p. 129-40.
20. Osterhoff, G., et al., *Comparing the predictive value of the pelvic ring injury classification systems by Tile and by Young and Burgess*. Injury, 2014. **45**(4): p. 742-7.
21. Papakostidis, C., et al., *Pelvic ring disruptions: treatment modalities and analysis of outcomes*. Int Orthop, 2009. **33**(2): p. 329-38.
22. Parker, M.J. and C.R. Palmer, *A new mobility score for predicting mortality after hip fracture*. J Bone Joint Surg Br, 1993. **75**(5): p. 797-8.
23. Podsiadlo, D. and S. Richardson, *The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons*. J Am Geriatr Soc, 1991. **39**(2): p. 142-8.
24. Prieto-Alhambra, D., et al., *Burden of pelvis fracture: a population-based study of incidence, hospitalisation and mortality*. Osteoporos Int, 2012. **23**(12): p. 2797-803.
25. Rabin, R. and F. de Charro, *EQ-5D: a measure of health status from the EuroQol Group*. Ann Med, 2001. **33**(5): p. 337-43.
26. Rommens, P.M. and A. Hofmann, *Comprehensive classification of fragility fractures of the pelvic ring: Recommendations for surgical treatment*. Injury, 2013. **44**(12): p. 1733-44.
27. Sagi, H.C., et al., *A comprehensive analysis with minimum 1-year follow-up of vertically unstable transforaminal sacral fractures treated with triangular osteosynthesis*. J Orthop Trauma, 2009. **23**(5): p. 313-9; discussion 319-21.

- 1 28. Suzuki, T., et al., *Outcome and complications of posterior transiliac plating for vertically*  
2 *unstable sacral fractures*. Injury, 2009. **40**(4): p. 405-9.
- 3 29. Swiontkowski, M.F., et al., *Short musculoskeletal function assessment questionnaire: validity,*  
4 *reliability, and responsiveness*. J Bone Joint Surg Am, 1999. **81**(9): p. 1245-60.
- 5 30. Taillandier, J., et al., *Mortality and functional outcomes of pelvic insufficiency fractures in older*  
6 *patients*. Joint Bone Spine, 2003. **70**(4): p. 287-9.
- 7 31. Templeman, D., et al., *Internal fixation of displaced fractures of the sacrum*. Clin Orthop Relat  
8 Res, 1996(329): p. 180-5.
- 9 32. Vanderschot, P., et al., *Trans-iliac-sacral-iliac-bar procedure to treat insufficiency fractures of*  
10 *the sacrum*. Indian J Orthop, 2009. **43**(3): p. 245-52.
- 11

## Abbildungen / Legend

### Abbildung 1 Die Inlet/Outlet-Ratio nach Sagi [27]

Jeweils auf Inlet- und der Outlet-Aufnahmen des Beckens werden die rechts- und die linksseitige rechtwinklige Distanz (durchgezogene Linien X und Y) zwischen dem azetabulären subchondralen Knochen und einer Referenzlinie (gestrichelte Linie) gemessen und zueinander ins Verhältnis gesetzt. Bei der Berechnung ist die Distanz der verletzten Seite der Zähler der Ratio. Die Referenzlinie in der Inlet-Projektion verläuft tangential zur Vorderkante des Sakrums rechtwinklig zu den Procc. spinosi. In der Outlet-Projektion verläuft die Referenzlinie parallel zur Deckplatte S1 rechtwinklig zu den Procc. spinosi.

### Abbildung 2 Die Kreuz-Messung nach Keshishyan [10], modifiziert nach Lefavre [12]

Auf dem AP-Röntgen des Beckens wird beidseits jeweils eine Linie vom inferioren ISG (iliakale Seite) zum inferiorsten Punkt der contralateralen Tränenfigur gezogen. Dabei ist «Y» die Distanz vom linken ISG zur rechten Tränenfigur und «X» dies Distanz vom rechten ISG zur linken Tränenfigur. Dies erlaubt drei mögliche Interpretationen:

1. Den Becken-Asymmetrie-Wert als Differenz ( $X - Y$ ), 2. den Deformitätsindex  $[\text{ABSOLUT } (X^2 + Y^2)/X + Y]$ , der Projektionsfehler berücksichtigt und 3. die einfache Ratio ( $X/Y$ ).